

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-278507  
 (43)Date of publication of application : 22. 10. 1996

(51)Int. Cl. G02F 1/1339  
 G02F 1/1335

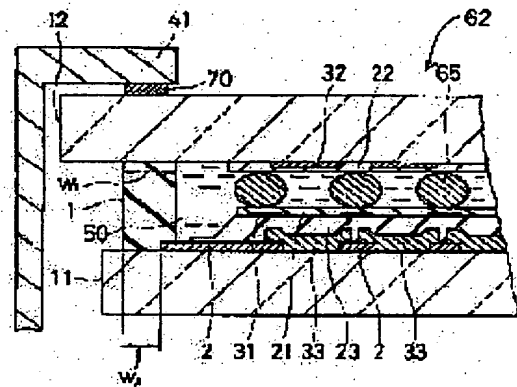
(21)Application number : 07-083662 (71)Applicant : HITACHI LTD  
 HITACHI DEVICE ENG CO LTD  
 (22)Date of filing : 10. 04. 1995 (72)Inventor : SHIMADA KENICHI  
 ISHII AKIRA  
 SHIGA TOSHIO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device which does not require a special light shielding treatment, does not cause light leakage near sealing parts and is capable of maintaining high adhesive power for sealing.

CONSTITUTION: This liquid crystal display device is constituted by superposing two sheets of transparent glass substrates 11, 12 apart a prescribed spacing via spacers 65 in such a manner that the surfaces respectively provided with transparent pixel electrodes 31, 32 and oriented films 21, 22 face each other, sticking both substrates to each other by sealing materials 1 formed in a frame form on the marginal circumferences between both substrates 11 and 12 and sealing a liquid crystal layer 50 between the two substrates on the inner side of the sealing materials 1. The opposite surface of one of both substrates is provided with a black matrix 2 consisting of an org. resin film contg. graphite or graphite film and the sealing materials 1 are disposed by directly contact with the ends of the black matrix 2 and the substrate 11 surface so as to across the both.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-278507

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 5		G 0 2 F 1/1339	5 0 5
1/1335	5 0 0		1/1335	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-83662

(22) 出願日 平成7年(1995)4月10日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72) 発明者 島田 賢一

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(72) 発明者 石井 彰

千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス

エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

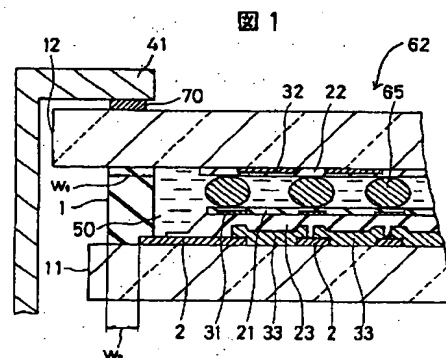
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 特別な遮光処理が不要で、シール部近傍で光漏れが生じず、かつ、大きなシール接着力を保つことのできる液晶表示装置を提供する。

【構成】 それぞれ透明画素電極 31、32 と配向膜 21、22 とを設けた面が対向するように 2 枚の透明ガラス基板 11、12 をスペーサ 65 を介して所定の間隙を隔てて重ね合わせ、両基板 11、12 間の縁周囲に枠状に設けたシール材 1 により両基板を貼り合わせると共に、シール材 1 の内側の両基板間に液晶層 50 を封止して成り、かつ、両基板の一方の対向面に、黒鉛を含む有機系樹脂膜または黒鉛膜から成るブラックマトリクス 2 を設け、シール材 1 をブラックマトリクス 2 の端部と基板 11 面にまたがるようにこれらに直接接して設けた構成。



- 1---シール材  
 2---ブラックマトリクス  
 11,12---透明ガラス基板(電極基板)  
 21,22---配向膜  
 23---カラーフィルタの保護膜  
 31,32---透明画素電極  
 33---カラーフィルタ  
 41---フレーム  
 50---液晶層  
 62---液晶表示素子  
 65---スペーサ  
 70---両面テープまたはクッション材

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】それぞれ透明画素電極と配向膜とを設けた面が対向するように2枚の透明絶縁基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により前記両基板を貼り合わせると共に、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止して成り、かつ、前記両基板の少なくとも一方の前記対向面にブラックマトリクスを設けた液晶表示素子を有する液晶表示装置において、前記ブラックマトリクスの端部と前記透明絶縁基板面との段差部にまたがるように前記シール材を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】それぞれ透明画素電極と配向膜とを設けた面が対向するように2枚の透明絶縁基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により前記両基板を貼り合わせると共に、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止して成り、かつ、前記両基板の少なくとも一方の前記対向面に、黒鉛を含む有機系樹脂膜または黒鉛膜から成るブラックマトリクスを設けた液晶表示素子を有する液晶表示装置において、前記ブラックマトリクスの端部と前記透明絶縁基板面とにまたがるように前記シール材をこれらに直接接して設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】それぞれ透明画素電極と配向膜とを設けた面が対向するように2枚の透明絶縁基板を所定の間隔を隔てて重ね合わせ、前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により前記両基板を貼り合わせると共に、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止して成り、かつ、前記両基板の少なくとも一方の前記透明画素電極の下の前記対向面に、黒鉛を含む有機系樹脂膜または黒鉛膜から成るブラックマトリクスを設けた液晶表示素子を有する液晶表示装置において、前記シール材と前記ブラックマトリクスを設けた前記透明絶縁基板との間に金属膜から成るブラックマトリクスを介在させたことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、透明導電膜、配向膜等をそれぞれ設けた2枚の透明絶縁基板を重ね合わせ、両基板間の縁周囲に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に両基板間に液晶を封止して成り、かつ、一方の基板面上にブラックマトリクスを設けた液晶表示素子を具備する単純マトリクス方式またはアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、例えば、表示用透明画素電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隔を隔ててガラス等からなる2枚の透明絶縁基板を重ね合わせ、該両基板間の縁部に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合わせると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内

2

側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側にそれぞれ偏光板を設けてなる液晶表示素子（すなわち、液晶表示部、液晶表示パネル、あるいはLCD：リキッドクリスタルディスプレイとも称す）と、液晶表示素子の下に配置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置した液晶表示素子の駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成形品である枠状体と、これらの各部材を収納し、液晶表示窓がけられた金属製フレーム等を含んで構成されている。また、一方の基板面上に透明画素電極に対応して例えば赤色、緑色、青色等のカラーフィルタを設けることにより、カラー表示が可能となり、さらに、カラーフィルタどうしの間に、バックライトの光を遮光する膜であるブラックマトリクスを設けることにより、各画素の輪郭がブラックマトリクスによってはっきりとし、表示コントラストが向上する。

【0003】図16（a）は従来の単純マトリクス方式カラー液晶表示素子の要部概略断面図、（b）は従来の別の単純マトリクス方式カラー液晶表示素子の要部概略断面図である。なお、（a）と（b）では、ブラックマトリクスの構成のみ異なり、他の構成はすべて同一である。

【0004】11、12は透明ガラス基板（電極基板）、（a）において、2は透明ガラス基板11上に設けた黒鉛を顔料として含むレジスト膜（有機系樹脂膜）または黒鉛膜から成るブラックマトリクス、（b）において、3は透明ガラス基板11上に設けたCr（クロム）等の金属膜から成るブラックマトリクス、33は透明ガラス基板11上に設けたカラーフィルタ、23はカラーフィルタ33の保護膜（平滑層）、31、32は透明ガラス基板11上の保護膜23上、透明ガラス基板12にそれぞれ設けた透明画素電極、21、22は配向膜、50は液晶層、1は両基板11、12間の縁周囲に枠状に設け、両基板11、12を貼り合わせると共に、その内側の両基板11、12間に液晶層50を封止するシール材、65は液晶層50中に多数個分散され、両基板11、12間の間隔を規定する小さな球状のスペーサ（ギャップ保持材）、62はこれらの各部材で構成される液晶表示素子である。なお、基板11上に設けた透明電極31と、基板12上に設けた透明電極32とは基板面と垂直な方向から見た場合、それぞれ直交する方向に帯状に伸張して設けてある。また、カラーフィルタ33は赤色、緑色、青色のカラーフィルタ33が順番に配列形成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】図16（a）に示したように、黒鉛を顔料として含むレジスト膜または黒鉛膜を用いてブラックマトリクス2を形成した液晶表示素子62では、基板11上に設けたブラックマトリクス2の上にシール材1を設けると（図ではブラックマトリクス

2の上にシール材1は設けてない)、液晶表示素子62の製造、加工工程中で生じる基板11の歪みにブラックマトリクス2が耐えられず、シール部のブラックマトリクス2がはがれ、液晶封入が不十分となる。このため、

(a)図に示したように、シール部にはブラックマトリクス2を設けず、シール材11を上下ガラス基板11、12のガラス面に直接接着する構造にしなければならない。この結果、基板面方向において、シール材1とブラックマトリクス膜2との間に約0.3~1.5mmの隙間66ができて、遮光性が悪くなり、表示品質が低下するため、この部分の別な遮光処理が必要となる問題がある。

【0006】一方、図16(b)に示したように、Cr等の金属膜を用いてブラックマトリクス3を形成した液晶表示素子62では、基板11を表示画面側(観察側)に配置する場合、金属膜面の反射率が高いため、基板11の内面の広い面積にわたって形成されたブラックマトリクス3により、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が見にくく(鏡のようになる)、表示コントラスト特性が低下し、表示品質が低下する問題がある。

【0007】本発明の目的は、特別な遮光処理が不要で、シール部近傍で光漏れが生じず、かつ、シール接着力を保つことができる液晶表示装置を提供することにある。

【0008】また、本発明の別の目的は、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が鏡のように見にくくならず、かつ、シール接着力を保つと共に、シール部からの光漏れが防止できる液晶表示装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために、それぞれ透明画素電極と配向膜とを設けた面が対向するように、2枚のガラス等から成る透明絶縁基板を所定の隙間を隔てて重ね合わせ、前記両基板間の縁周囲に枠状に設けたシール材により、前記両基板を貼り合わせると共に、前記シール材の内側の前記両基板間に液晶を封止して成り、かつ、前記両基板の少なくとも一方の前記対向面にブラックマトリクスを設けた液晶表示素子を有する液晶表示装置において、前記ブラックマトリクスの端部と前記透明絶縁基板面との段差部にまたがるように、前記シール材を設けたことを特徴とする。

【0010】また、前記ブラックマトリクスは、黒鉛を顔料として含むレジスト膜、または黒鉛膜等の有機系樹脂膜から成ることを特徴とする。

【0011】また、前記シール材を前記ブラックマトリクスの端部と前記透明絶縁基板面にまたがるように、これらに直接接して設けたことを特徴とする。

【0012】さらに、本発明は、表示領域の前記ブラックマトリクスは、黒鉛を含む有機系樹脂膜または黒鉛膜

から成り、前記シール材と少なくとも一方の前記透明絶縁基板との間に金属膜から成るブラックマトリクスを介在させたことを特徴とする。

【0013】

【作用】本発明では、ブラックマトリクスを設けた側の透明絶縁基板のシール部においても、シール接着強度の大きいガラス等から成る基板面とブラックマトリクスとに直接接してシール材を設けることにより、シール接着力を保つことができる。また、ブラックマトリクスをシール材の内部まで設けるため、シール材とブラックマトリクスとの間にすき間が存在しないので、光漏れが生じない。したがって、表示品質の低下も生じず、かつ、特別な遮光処理も不要である。なお、ブラックマトリクスを設けない側の透明絶縁基板のシール部においては、基板面に直接接してシール材を接着することができる。

【0014】また、別の本発明では、表示領域におけるブラックマトリクスとしては、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が鏡のように見にくくならない黒鉛を顔料として含む有機系樹脂膜または黒鉛膜を用い、一方、シール部には接着強度の大きい金属膜を使用することにより、シール接着力を保つと共に、シール部からの光漏れも防止できる。

【0015】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

【0016】実施例1

図1は本発明の実施例1の単純マトリクス方式カラー液晶表示装置の液晶表示素子の要部概略断面図である。

【0017】11、12は透明ガラス基板(電極基板)、(a)において、2は透明ガラス基板11上に設けた黒鉛を顔料として含むレジスト膜(有機系樹脂膜)または黒鉛膜から成るブラックマトリクス、33は透明ガラス基板11上に設けたカラーフィルタ、23はカラーフィルタ33の保護膜(平滑層)、31、32は透明ガラス基板11上の保護膜23上、透明ガラス基板12にそれぞれ設けた透明画素電極、21、22は配向膜、50は液晶層、1は両基板11、12間の縁周囲に枠状に設け、両基板11、12を貼り合わせると共に、その内側の両基板11、12間に液晶層50を封止するシール材、65は液晶層50中に多数個分散され、両基板11、12間の間隔を規定する小さな球状のスペーサ(ギャップ保持材)、62はこれらの各部材で構成される液晶表示素子である。なお、基板11上に設けた透明電極31と、基板12上に設けた透明電極32とは基板面と垂直な方向から見た場合、それぞれ直交する方向に帯状に伸張して設けてある。また、カラーフィルタ33は赤色、緑色、青色のカラーフィルタ33が順番に配列形成されている。

【0018】本実施例では、図1に示すように、透明ガラス基板11上に設けた最も外側のブラックマトリクス

2の端部と透明ガラス基板11面にまたがるように、シール材1をこれらに直接接して設けてある。このように、ブラックマトリクス2を設けた側の透明ガラス基板11のシール部においても、シール接着強度の大きいガラス基板11面とブラックマトリクス2とに直接接してシール材1を設けることにより、シール接着力を保つことができる。したがって、製品の信頼性を向上できる。また、ブラックマトリクス2をシール材1の内部まで設けるため、シール材1とブラックマトリクス2との間にすき間が存在しないので、光漏れが生じない。したがって、表示品質の低下も生じず、かつ、特別な遮光処理が不要であり、製造コストも上昇しない。なお、ブラックマトリクス2を設けない側の透明ガラス基板12のシール部においては、ガラス基板12面に直接接してシール材1を接着しているため、シール接着力を保つことができる。また、カラー液晶表示モジュールの外寸法を小さくできる効果もある。さらに、黒鉛を含むレジスト膜または黒鉛膜は、従来の顔料を含むレジスト膜よりも反射率が低いので、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が鏡のように見にくくならない。

【0019】なお、一般的にシール材1の塗布幅 $w_1$ は1.5mm~2.0mmであるが、液晶表示素子62の製造工程における加工歪みを吸収できるシール幅 $w_2$ は0.3mm以上、遮光性を実用上問題ないレベルにするには $(w_1 - w_2)$ を1.2mm~1.7mmとする。

【0020】また、シール接着力を保つ別な方法として黒鉛の顔料を含むレジスト膜から成るブラックマトリクス2の接着力を強くする方法も考えられるが、こうすると、ホトリソグラフィを用いた製造方法では、ブラックマトリクス2の微細成膜形成が難しくなる。また、ブラックマトリクスを印刷する方法では、ブラックマトリクスの成膜時の膜厚が厚くなる問題がある。

【0021】図3は前記実施例1の液晶表示素子の製造フローを示す図、図4(A)~(M)は図3の工程A~Mに対応する工程断面図、図5(a)~(h)は図3、4の工程K~Mの一部を詳細に示す図である。

【0022】以下、前記実施例1の液晶表示素子の製造方法について、図3、4に基いて順に説明する。図3の工程A~Mは図4の(A)~(M)に対応する。

【0023】まず、工程Aにおいて一方の透明ガラス基板12を洗浄処理し、工程Bにおいて電極パターン32を形成し、工程Cにおいて配向膜22を形成する。

【0024】一方、工程Eにおいて他方の透明ガラス基板11を洗浄処理した後、工程Fにおいてブラックマトリクス2を形成し、工程Gにおいて赤色、緑色、青色のカラーフィルタ33を形成し、工程Hにおいて保護膜23を形成し、工程Iにおいて電極パターン31を形成し、工程Jにおいて配向膜21を形成する。

【0025】つぎに、工程Dにおいて透明ガラス基板12面にもう一方の透明ガラス基板11との間隙を維持す

るためのスペーサ1を散布または塗布する。

【0026】一方、工程Kにおいて透明ガラス基板11の縁周囲にエポキシ系のシール材1を棒状に塗布し、工程Lにおいて2枚の透明ガラス基板11、12を重ね合わせ、各電極31、32間の間隙を維持するように加圧した状態で加熱し、シール材1を硬化させて両透明ガラス基板11、12の液晶封入口(図5(g)、(h)の符号51参照)を除く周囲をシールする。ついで、工程Mにおいて両透明ガラス基板11、12の間隙を真空減圧して液晶層50を真空封入し、その後、封入口を封止材(図5(h)の符号69参照)で封止する。以降、次工程により処理を加え、カラー液晶表示モジュールが完成する。

【0027】つぎに、前記工程K~Mの詳細を図5を用いて説明する。

【0028】電極3等を形成し、工程Kを経た透明ガラス基板11を図(c)に示す。なお、図4においては、基板12にスペーサ65を散布したが、図5においては、基板11にシール材1を塗布すると共に、スペーサ65を散布した。つぎに、(d)に示すように、透明ガラス基板11、12を重ね合わせて加圧し、スペーサ65を圧縮し、所定の間隙を維持する。つぎに、シール材1を加熱、硬化させて両透明ガラス基板11、12を接着シールする(上記工程L、図4(L))。つぎに、

(e)に示すように、加圧を解放するため、ガラス基板11、12内の楕円形に変形していたスペーサ65が元の形状に戻ろうとする。このため、シール材1は基板の歪みに耐える接着力が必要となる。つぎに、(f)に示すように、両基板11、12間に液晶を封入するため、両基板間を真空にした状態で、(g)に示すように、液晶槽67内に収容してある液晶68中に封入口51をディップし、封入口51から両基板間に液晶を真空封入する。つぎに、両基板間の間隙を所定の値に調整した後、(h)に示すように、封入口51を封止材69により封止する。

#### 【0029】実施例2

図2は本発明の実施例2の単純マトリクス方式カラー液晶表示装置の液晶表示素子の要部概略断面図である。本実施例では、一般に使用される環境より厳しい冷熱条件変化に耐え得るシール構造を示す。なお、図1に示した部材と同一の機能を有するものは同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0030】表示領域におけるブラックマトリクス2は、実施例1と同様の黒鉛を顔料として含むレジスト膜(有機系樹脂膜)または黒鉛膜で形成し、透明ガラス基板11のシール部1におけるブラックマトリクス2は金属膜で形成し、シール材1を透明ガラス基板11の金属膜3面でシール接着してある。すなわち、表示領域におけるブラックマトリクスとしては、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が鏡のように見にくくならない黒

鉛を含むレジスト膜（または黒鉛膜）を用い、一方、シール部には接着強度の大きい金属膜を使用することにより、シール接着力を保つと共に、シール部からの光漏れも防止できる。なお、ブラックマトリクス2を設けない側の透明ガラス基板12のシール部においては、ガラス基板12面に直接接してシール材1を接着しているの

ので、シール接着力を保つことができる。本実施例においても、実施例1と同様に、表示領域の表示コントラスト特性を向上すると共に、液晶表示モジュールの外形寸法を小さくすることができる。実施例2の方が実施例1に比べて、シール接着力が大きいので、信頼性が高いが、製造コストが上昇する。

【0031】本実施例の製造フローにおいては、図3の工程F（図4（F））において、シール部に相当する位置に、Cr等の金属膜から成るブラックマトリクス3を形成し、その後、黒鉛を含むレジスト膜（または黒鉛膜）から成るブラックマトリクス2を形成する。その他は図3、4、5に示した上記実施例1と同様である。

【0032】以下、図1、2に実施例1、2として示した本発明が適用可能な単純マトリクス方式の液晶表示装置について説明する。

【0033】図6は本発明が適用可能な液晶表示素子の一例の要部分解斜視図である。

【0034】図6において、液晶層50を挟持する2枚の上、下電極基板11、12間で液晶分子がねじれたらせん状構造をなすように配向させるには、例えばガラスからなる透明な上、下電極基板11、12上の、液晶に接する、例えばポリイミドからなる有機高分子樹脂からなる配向膜21、22の表面を、例えば布などで一方にこする方法、いわゆるラビング法が採られている。このときのこする方向、すなわちラビング方向、上電極基板11においてはラビング方向6、下電極基板12においてはラビング方向7が液晶分子の配列方向となる。このようにして配向処理された2枚の上、下電極基板11、12をそれぞれのラビング方向6、7が互いにほぼ180度から360度で交叉するように間隙d<sub>1</sub>をもたせて対向させ、2枚の電極基板11、12を液晶を注入するための切欠け部、すなわち、切欠け部（液晶封入口）51を備えた枠状のシール材52により接着し、その間隙に正の誘電異方性をもち、旋光性物質を所定量添加されたネマチック液晶を封入すると、液晶分子はその電極基板間で図中のねじれ角θのらせん状構造の分子配列をする。なお31、32はそれぞれ例えば酸化インジウム又はITO（インジウム チン オキシド（Indium Tin Oxide））からなる透明な上、下電極である。このようにして構成された液晶セル60の上電極基板11の上側に複屈折効果をもたらす部材（以下複屈折部材と称す。藤村他「STN-LCD用位相差フィルム」、雑誌電子材料1991年2月号第37-41頁）40が配設されており、さらにこの部材40および液晶セル60を

挟んで上、下偏光板15、16が設けられる。

【0035】液晶50における液晶分子のねじれ角θは180度から360度の範囲の値を採り得るが好ましくは200度から300度であるが、透過率-印加電圧カーブのしきい値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となる現象を避け、優れた時分割特性を維持するという実用的な観点からすれば、230度から270度の範囲がより好ましい。この条件は基本的には電圧に対する液晶分子の応答をより敏感にし、優れた時分割特性を実現するように作用する。また優れた表示品質を得るためには液晶層50の屈折率異方性 $\Delta n_1$ とその厚さ $d_1$ の積 $\Delta n_1 \cdot d_1$ は好ましくは0.5 $\mu\text{m}$ から1.0 $\mu\text{m}$ 、より好ましくは0.6 $\mu\text{m}$ から0.9 $\mu\text{m}$ の範囲に設定することが望ましい。

【0036】複屈折部材40は液晶セル60を透過する光の偏光状態を変調するように作用し、液晶セル60単体では着色した表示しかできなかったものを白黒の表示に変換するものである。このためには複屈折部材40の屈折率異方性 $\Delta n_2$ とその厚さ $d_2$ の積 $\Delta n_2 \cdot d_2$ が極めて重要で、好ましくは0.4 $\mu\text{m}$ から0.8 $\mu\text{m}$ 、より好ましくは0.5 $\mu\text{m}$ から0.7 $\mu\text{m}$ の範囲に設定する。

【0037】さらに、この液晶表示素子（液晶表示パネル）62は複屈折による楕円偏光を利用しているので偏光板15、16の軸と、複屈折部材40として一軸性の透明複屈折板を用いる場合はその光学軸と、液晶セル60の電極基板11、12の液晶配列方向6、7との関係が極めて重要である。

【0038】上記いずれの例においても一軸性透明複屈折部材40として、液晶分子のねじれない平行配向液晶セルを用いたが、むしろ20度から60度程度液晶分子がねじれた液晶層を用いた方が角度による色変化が少ない。このねじれた液晶層は、前述の液晶層50同様、配向処理が施された一対の透明基板の配向処理方向を所定のねじれ角に交差するようにした基板間に液晶を挟持することによって形成される。この場合、液晶分子のねじれ構造を挟む2つの配向処理方向の挟角の2等分角の方向を複屈折部材の光軸として取扱えばよい。また、複屈折部材40として、透明な高分子フィルムを用いても良い（この際一軸延伸のものが好ましい）。この場合高分子フィルムとしてはPET（ポリエチレン テレフタレート）、アクリル樹脂フィルム、ポリカーボネイトが有効である。

【0039】さらに以上の例においては複屈折部材は単一であったが、図6において複屈折部材40に加えて、下電極基板12と下偏光板16との間にもう一枚の複屈折部材を挿入することもできる。この場合はこれら複屈折部材の $\Delta n_2 \cdot d_2$ を再調整すればよい。

【0040】ただし、図7に示す如く、上電極基板11上に赤、緑、青のカラーフィルタ33R、33G、33B、各フィルター同志の間に光遮光膜（ブラックマトリ

9

クス) 2を設けることにより、多色表示が可能になる。

【0041】なお、図7においては、各フィルタ33R、33G、33B、光遮光膜2の上に、これらの凹凸の影響を軽減するため絶縁物からなる平滑膜(保護膜)23が形成された上に上電極31、配向膜21が形成されている。

【0042】ここに示した液晶表示素子62においても、図示は省略するが、図1の前記実施例1のように、シール材52(図6)を、黒鉛を顔料として含む有機系樹脂膜または黒鉛膜から成るブラックマトリクス2(図7)の端部と上電極基板11面との段差部にまたがるようにこれらに直接接して設けることにより、シール接着力を保つと共に、ブラックマトリクス2をシール材52の内部まで設けるため、シール材52とブラックマトリクス2との間にすき間が存在しないので、光漏れが生じない。

【0043】また、図示は省略するが、図2の前記実施例2のように、表示領域のブラックマトリクスとしては、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が鏡のように見にくくならない黒鉛を含む有機系樹脂膜または黒鉛膜を用い、一方、シール部には接着強度の大きいCr等の金属膜を使用することにより、シール接着力を保つと共に、シール部からの光漏れも防止できる。

【0044】図8は液晶表示素子62と、この液晶表示素子62を駆動するための駆動回路と、光源をコンパクトに一体にまとめた液晶表示モジュール63を示す分解斜視図である。液晶表示素子62を駆動するIC34は、中央に液晶表示素子62を嵌め込むための窓部を備えた枠状体のプリント基板35に搭載される。液晶表示素子62を嵌め込んだプリント基板35はプラスチックモールドで形成された枠状体42の窓部に嵌め込まれ、これに金属製フレーム41を重ね、その爪43を枠状体42に形成されている切込み44内に折り曲げることに

よりフレーム41を枠状体42に固定する。

【0045】液晶表示素子62の上下端に配置される冷陰極蛍光管36、この冷陰極蛍光管36からの光を液晶表示セル60に均一に照射させるためのアクリル板からなる導光板37、金属板に白色塗料を塗布して形成された反射板38、導光板37からの光を拡散する乳白色のポリカーボネート等から成る拡散板39が図8の順序で、枠状体42の裏側からその窓部に嵌め込まれる。冷陰極蛍光管36を点灯する為のインバータ電源回路(図示せず)は枠状体42の右側裏部に設けられた凹部(図示せず。反射板38の凹所45に対向する位置にある。)に収納される。拡散板39、導光板37、冷陰極蛍光管36および反射板38は、反射板38に設けられている舌片46を枠状体42に設けられている小口47内に折り曲げることに

により固定される。

【0046】図9は液晶表示モジュール63を表示部に使用したラップトップパソコンのブロックダイアグラ

10

ム、図10は液晶表示モジュール63をラップトップパソコン64に実装した状態を示す図である。このラップトップパソコン64においては、マイクロプロセッサ49で計算した結果を、コントロール用LSI48を介して液晶駆動用半導体IC34で液晶表示モジュール63を駆動するものである。

【0047】以上説明したように、上記例によれば、優れた時分割駆動特性を有し、さらに白黒および多色表示を可能にする電界効果型液晶表示素子を実現することができる。

【0048】《アクティブ・マトリクス液晶表示装置》以下、アクティブ・マトリクス方式のカラー液晶表示装置に本発明を適用した実施例を説明する。なお、以下説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

【0049】《マトリクス部の概要》図11はこの発明が適用されるアクティブ・マトリクス方式カラー液晶表示装置の画素とその周辺を示す平面図、図12はマトリクスの画素部(図11の12b-12b切断線における断面)を中央に、両側に液晶表示パネル(液晶表示素子)角付近と映像信号端子部付近を示す断面図である。

【0050】図11に示すように、各画素は隣接する2本の走査信号線(ゲート信号線または水平信号線)GLと、隣接する2本の映像信号線(ドレイン信号線または垂直信号線)DLとの交差領域内(4本の信号線で囲まれた領域内)に配置されている。各画素は薄膜トランジスタTFT、透明画素電極ITO1および保持容量素子Caddを含む。走査信号線GLは図では左右方向に延在し、上下方向に複数本配置されている。映像信号線DLは上下方向に延在し、左右方向に複数本配置されている。

【0051】図12に示すように、液晶層LCを基準にして下部透明ガラス基板SUB1側には薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極ITO1が形成され、上部透明ガラス基板SUB2側にはカラーフィルタFIL、遮光用ブラックマトリクスパターンBMが形成されている。透明ガラス基板SUB1、SUB2の両面にはディップ処理等によって形成された酸化シリコン膜SiOが設けられている。

【0052】上部透明ガラス基板SUB2の内側(液晶LC側)の表面には、遮光膜BM、カラーフィルタFIL、保護膜PSV2、共通透明画素電極ITO2(COM)および上部配向膜ORI2が順次積層して設けられている。

【0053】《マトリクス周辺の概要》図13は上下のガラス基板SUB1、SUB2を含む表示パネルPNLのマトリクス(AR)の周辺部を誇張した要部平面を、図14は図13のパネル左上角部に対応するシール部SL付近の拡大平面を示す図である。また、前記図12は図11の12b-12b切断線における断面を中央にし



て、左側に図14の12a-12a切断線における断面を、右側に映像信号駆動回路が接続されるべき外部接続端子DTM付近の断面を示す図である。

【0054】このパネルの製造では、小さいサイズであればスルーブット向上のため1枚のガラス基板で複数個分のデバイスを同時に加工してから分割し、大きいサイズであれば製造設備の共用のためどの品種でも標準化された大きさのガラス基板を加工してから各品種に合ったサイズに小さくし、いずれの場合も一通りの工程を経てからガラスを切断する。図13、14は後者の例を示すもので、図13は上下基板SUB1、SUB2の切断後を、図14は切断前を表しており、LNは両基板の切断前の縁を、CT1とCT2はそれぞれ基板SUB1、SUB2の切断すべき位置を示す。いずれの場合も、完成状態では外部接続端子群Tg、Td(添字略)が存在する(図で上下辺と左辺の)部分はそれらを露出するように上側基板SUB2の大きさが下側基板SUB1よりも内側に制限されている。端子群Tg、Tdはそれぞれ後述する走査回路接続用端子GTM、映像信号回路接続用端子DTMとそれらの引出配線部を集積回路チップCHIが搭載されたテープキャリアパッケージTCP(図15参照)の単位に複数本まとめて名付けたものである。各群のマトリクス部から外部接続端子部に至るまでの引出配線は、両端に近づくにつれ傾斜している。これは、パッケージTCPの配列ピッチ及び各パッケージTCPにおける接続端子ピッチに表示パネルPNLの端子DTM、GTMを合わせるためである。

【0055】透明ガラス基板SUB1、SUB2の間にはその縁に沿って、液晶封入口INJを除き、液晶LCを封止するようにシールパターンSLが形成される。シール材は例えばエポキシ樹脂から成る。上部透明ガラス基板SUB2側の共通透明画素電極ITO2は、少なくとも一箇所において、本実施例では少なくともパネルの4角で銀ペースト材AGPによって下部透明ガラス基板SUB1側に形成されたその引出配線INTに接続されている。この引出配線INTは後述するゲート端子GTM、ドレイン端子DTMと同一製造工程で形成される。

【0056】配向膜ORI1、ORI2、透明画素電極ITO1、共通透明画素電極ITO2、それぞれの層は、シールパターンSLの内側に形成される。偏光板POL1、POL2はそれぞれ下部透明ガラス基板SUB1、上部透明ガラス基板SUB2の外側の表面に形成されている。液晶LCは液晶分子の向きを設定する下部配向膜ORI1と上部配向膜ORI2との間でシールパターンSLで仕切られた領域に封入されている。下部配向膜ORI1は下部透明ガラス基板SUB1側の保護膜PSV1の上部に形成される。

【0057】この液晶表示装置は、下部透明ガラス基板SUB1側、上部透明ガラス基板SUB2側で別個に種々の層を積み重ね、シールパターンSLを基板SUB2

側に形成し、下部透明ガラス基板SUB1と上部透明ガラス基板SUB2とを重ね合わせ、シール材SLの開口部INJから液晶LCを注入し、注入口INJをエポキシ樹脂などで封止し、上下基板を切断することによって組み立てられる。

【0058】《薄膜トランジスタTFT》次に、図11、図12に戻り、TFT基板SUB1側の構成を詳しく説明する。

【0059】薄膜トランジスタTFTは、ゲート電極GTに正のバイアスを印加すると、ソースドレイン間のチャネル抵抗が小さくなり、バイアスを零にすると、チャネル抵抗は大きくなるように動作する。

【0060】各画素には複数(2つ)の薄膜トランジスタTFT1、TFT2が冗長して設けられる。薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれは、実質的に同一サイズ(チャネル長、チャネル幅が同じ)で構成され、ゲート電極GT、ゲート絶縁膜GI、i型(真性、intrinsic、導電型決定不純物がドーピングされていない)非晶質シリコン(Si)からなるi型半導体層AS、一対のソース電極SD1、ドレイン電極SD2を有す。なお、ソース、ドレインは本来その間のバイアス極性によって決まるもので、この液晶表示装置の回路ではその極性は動作中反転するので、ソース、ドレインは動作中入れ替わると理解されたい。しかし、以下の説明では、便宜上一方をソース、他方をドレインと固定して表現する。

【0061】《ゲート電極GT》ゲート電極GTは走査信号線GLから垂直方向に突出する形状で構成されている(T字形状に分岐されている)。ゲート電極GTは薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれの能動領域を越えるよう突出している。薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれのゲート電極GTは、一体に(共通のゲート電極として)構成されており、走査信号線GLに連続して形成されている。本例では、ゲート電極GTは、単層の第2導電膜g2で形成されている。第2導電膜g2としては例えばスパッタで形成されたアルミニウム(A1)膜が用いられ、その上にはA1の陽極酸化膜AOFが設けられている。

【0062】このゲート電極GTはi型半導体層ASを完全に覆うよう(下方からみて)それより大き目に形成され、i型半導体層ASに外光やバックライト光が当たらないよう工夫されている。

【0063】《走査信号線GL》走査信号線GLは第2導電膜g2で構成されている。この走査信号線GLの第2導電膜g2はゲート電極GTの第2導電膜g2と同一製造工程で形成され、かつ一体に構成されている。また、走査信号線GL上にもA1の陽極酸化膜AOFが設けられている。

【0064】《絶縁膜GI》絶縁膜GIは、薄膜トランジスタTFT1、TFT2において、ゲート電極GTと

共に半導体層ASに電界を与えるためのゲート絶縁膜として使用される。絶縁膜GIはゲート電極GTおよび走査信号線GLの上層に形成されている。絶縁膜GIとしては例えばプラズマCVDで形成された窒化シリコン膜が選ばれ、1200~2700Åの厚さに(本実施例では、2000Å程度)形成される。ゲート絶縁膜GIは図9に示すように、マトリクス部ARの全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子DTM、GTMを露出するよう除去されている。絶縁膜GIは走査信号線GLと映像信号線DLの電氣的絶縁にも寄与している。

【0065】《i型半導体層AS》i型半導体層ASは、本例では薄膜トランジスタTFT1、TFT2のそれぞれに独立した島となるよう形成され、非晶質シリコンで、200~2200Åの厚さに(本実施例では、2000Å程度の膜厚)で形成される。層d0はオーミックコンタクト用のリン(P)をドーブしたN<sup>+</sup>型非晶質シリコン半導体層であり、下側にi型半導体層ASが存在し、上側に導電層d2(d3)が存在するところのみに残されている。

【0066】i型半導体層ASは走査信号線GLと映像信号線DLとの交差部(クロスオーバー部)の両者間にも設けられている。この交差部のi型半導体層ASは交差部における走査信号線GLと映像信号線DLとの短絡を低減する。

【0067】《透明画素電極ITO1》透明画素電極ITO1は液晶表示部の画素電極の一方を構成する。

【0068】透明画素電極ITO1は薄膜トランジスタTFT1のソース電極SD1および薄膜トランジスタTFT2のソース電極SD1の両方に接続されている。このため、薄膜トランジスタTFT1、TFT2のうちの1つに欠陥が発生しても、その欠陥が副作用をもたらす場合はレーザ光等によって適切な箇所を切断し、そうでない場合は他方の薄膜トランジスタが正常に動作しているので放置すれば良い。透明画素電極ITO1は第1導電膜d1によって構成されており、この第1導電膜d1はスパッタリングで形成された透明導電膜(Indium-Tin-Oxide ITO:ネサ膜)からなり、1000~2000Åの厚さに(本実施例では、1400Å程度の膜厚)形成される。

【0069】《ソース電極SD1、ドレイン電極SD2》ソース電極SD1、ドレイン電極SD2のそれぞれは、N<sup>+</sup>型半導体層d0に接触する第2導電膜d2とその上に形成された第3導電膜d3とから構成されている。

【0070】第2導電膜d2はスパッタで形成したクロム(Cr)膜を用い、500~1000Åの厚さに(本実施例では、600Å程度)で形成される。Cr膜は膜厚を厚く形成するとストレスが大きくなるので、2000Å程度の膜厚を越えない範囲で形成する。Cr膜はN<sup>+</sup>型半導体層d0との接着性を良好にし、第3導電膜d

3のAlがN<sup>+</sup>型半導体層d0に拡散することを防止する(いわゆるバリア層の)目的で使用される。第2導電膜d2として、Cr膜の他に高融点金属(Mo、Ti、Ta、W)膜、高融点金属シリサイド(MoSi<sub>2</sub>、TiSi<sub>2</sub>、TaSi<sub>2</sub>、WSi<sub>2</sub>)膜を用いてもよい。

【0071】第3導電膜d3はAlのスパッタリングで3000~5000Åの厚さに(本実施例では、4000Å程度)形成される。Al膜はCr膜に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、ソース電極SD1、ドレイン電極SD2および映像信号線DLの抵抗値を低減したり、ゲート電極GTやi型半導体層ASに起因する段差乗り越えを確実にする(ステップカバーレージを良くする)働きがある。

【0072】第2導電膜d2、第3導電膜d3を同じマスクパターンでパターンニングした後、同じマスクを用いて、あるいは第2導電膜d2、第3導電膜d3をマスクとして、N<sup>+</sup>型半導体層d0が除去される。つまり、i型半導体層AS上に残っていたN<sup>+</sup>型半導体層d0は第2導電膜d2、第3導電膜d3以外の部分がセルフアラインで除去される。このとき、N<sup>+</sup>型半導体層d0はその厚さ分は全て除去されるようエッチングされるので、i型半導体層ASも若干その表面部分がエッチングされるが、その程度はエッチング時間で制御すればよい。

【0073】《映像信号線DL》映像信号線DLはソース電極SD1、ドレイン電極SD2と同層の第2導電膜d2、第3導電膜d3で構成されている。

【0074】《保護膜PSV1》薄膜トランジスタTFTおよび透明画素電極ITO1上には保護膜PSV1が設けられている。保護膜PSV1は主に薄膜トランジスタTFTを湿気等から保護するために形成されており、透明性が高くしかも耐湿性の良いものを使用する。保護膜PSV1はたとえばプラズマCVD装置で形成した酸化シリコン膜や窒化シリコン膜で形成されており、1μm程度の膜厚で形成する。

【0075】保護膜PSV1は図14に示すように、マトリクス部ARの全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子DTM、GTMを露出するよう除去され、また上基板側SUB2の共通電極COMを下側基板SUB1の外部接続端子接続用引出配線INTに銀ペーストAGPで接続する部分も除去されている。保護膜PSV1とゲート絶縁膜GIの厚さ関係に関しては、前者は保護効果を考え厚くされ、後者はトランジスタの相互コンダクタンスgmを薄くされる。従って図14に示すように、保護効果の高い保護膜PSV1は周辺部もできるだけ広い範囲に亘って保護するようゲート絶縁膜GIよりも大きく形成されている。

【0076】《遮光膜BM》上部透明ガラス基板SUB2側には、外部光又はバックライト光がi型半導体層ASに入射しないよう遮光膜BMが設けられている。図11に示す遮光膜BMの閉じた多角形の輪郭線は、その内

側が遮光膜BMが形成されない開口を示している。遮光膜BMは光に対する遮蔽性が高い黒鉛を顔料として含む有機系樹脂膜または黒鉛膜で形成されており、本実施例では、 $1.3\mu\text{m}$ 程度の厚さに形成される。

【0077】従って、薄膜トランジスタTFT1、TFT2のi型半導体層ASは上下にある遮光膜BMおよび大きなゲート電極GTによってサンドイッチにされ、外部の自然光やバックライト光が当たらなくなる。遮光膜BMは各画素の周囲に格子状に形成され（いわゆるブラックマトリクス）、この格子で1画素の有効表示領域が仕切られている。従って、各画素の輪郭が遮光膜BMによってはっきりとし、コントラストが向上する。つまり、遮光膜BMはi型半導体層ASに対する遮光とブラックマトリクスとの2つの機能をもつ。

【0078】透明画素電極ITO1のラビング方向の根本側のエッジ部分（図11右下部分）も遮光膜BMによって遮光されているので、上記部分にドメインが発生したとしても、ドメインが見えないので、表示特性が劣化することはない。

【0079】遮光膜BMは図13に示すように周辺部にも額縁状に形成され、そのパターンはドット状に複数の開口を設けた図11に示すマトリクス部のパターンと連続して形成されている。周辺部の遮光膜BMは図12、図13に示すように、シール部SLの中間に延長され、パソコン等の実装機に起因する反射光等の漏れ光がマトリクス部に入り込むのを防いでいる。他方、この遮光膜BMは基板SUB2の縁よりも約 $0.3\sim 1.0\text{mm}$ 程内側に留められ、基板SUB2の切断領域を避けて形成されている。

【0080】ここに示した液晶表示パネルPNLにおいても、図12、13、14に示したごとく、図1の前記実施例1のように、シール材SLをブラックマトリクス（遮光膜）BMの端部と上部透明ガラス基板SUB2面との段差部にまたがるようにこれらに直接接して設けることにより、シール接着力を保つと共に、ブラックマトリクスBMをシール材SLの内部まで設けるため、シール材SLとブラックマトリクスBMとの間にすき間が存在しないので、光漏れが生じない。

【0081】また、図示は省略するが、図2の前記実施例2のように、表示領域のブラックマトリクスとしては、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が鏡のように見にくくならない黒鉛を含む有機系樹脂膜または黒鉛膜を用い、一方、シール部には接着強度の大きいCr等の金属膜を使用することにより、シール接着力を保つと共に、シール部からの光漏れも防止できる。

【0082】なお、薄膜トランジスタTFTをスイッチング素子として設けたアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置では、カラーフィルタFILを設けた透明ガラス基板SUB2側を表示側にすると、表示コントラストが向上するため、本発明による構成を採用することは

特に有効である。

【0083】《カラーフィルタFIL》カラーフィルタFILは画素に対向する位置に赤、緑、青の繰り返しでストライプ状に形成される。カラーフィルタFILは透明画素電極ITO1の全てを覆うように大き目に形成され、遮光膜BMはカラーフィルタFILおよび透明画素電極ITO1のエッジ部分と重なるよう透明画素電極ITO1の周縁部より内側に形成されている。

【0084】カラーフィルタFILは次のように形成することができる。まず、上部透明ガラス基板SUB2の表面にアクリル系樹脂等の染色基材を形成し、フォトリソグラフィ技術で赤色フィルタ形成領域以外の染色基材を除去する。この後、染色基材を赤色染料で染め、固着処理を施し、赤色フィルタRを形成する。つぎに、同様な工程を施すことによって、緑色フィルタG、青色フィルタBを順次形成する。

【0085】《保護膜PSV2》保護膜PSV2はカラーフィルタFILの染料が液晶LCに漏れることを防止するために設けられている。保護膜PSV2はたとえばアクリル樹脂、エポキシ樹脂等の透明樹脂材料で形成されている。

【0086】《共通透明画素電極ITO2》共通透明画素電極ITO2は、下部透明ガラス基板SUB1側に画素ごとに設けられた透明画素電極ITO1に対向し、液晶LCの光学的な状態は各画素電極ITO1と共通透明画素電極ITO2との間の電位差（電界）に依存して変化する。この共通透明画素電極ITO2にはコモン電圧Vcomが印加されるように構成されている。本実施例では、コモン電圧Vcomは映像信号線DLに印加される最小レベルの駆動電圧Vdminと最大レベルの駆動電圧Vdmaxとの中間直流電位に設定されるが、映像信号駆動回路で使用される集積回路の電源電圧を約半分に低減したい場合は、交流電圧を印加すれば良い。なお、共通透明画素電極ITO2の平面形状は図13、図14を参照されたい。

【0087】図15は、液晶表示モジュールMDLの各構成部品を示す分解斜視図である。

【0088】SHDは金属板から成るシールドケース（メタルフレームとも称す）、WDは表示窓、INS1～3は絶縁シート、PCB1～3は回路基板（PCB1はドレイン側回路基板、PCB2はゲート側回路基板、PCB3はインターフェイス回路基板）、JNは回路基板PCB1～3どうしを電気的に接続するジョイナ、TCP1、TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは液晶表示パネル、GCはゴムクッション、ILSは遮光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体成型により形成された下側ケース（モールドケース）、LPは蛍光管、LPCはランプケーブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュであり、図に示すよ

うな上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶表示モジュールMDLが組み立てられる。

【0089】モジュールMDLは、下側ケースMCA、シールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有する。絶縁シートINS1～3、回路基板PCB1～3、液晶表示パネルPNLを収納、固定した金属製シールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等から成るバックライトBLを収納した下側ケースMCAとを合体させることにより、モジュールMDLが組み立てられる。

【0090】以上本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、本発明は、単純マトリクス方式の液晶表示装置にも、薄膜トランジスタ(TFT)等をスイッチング素子として使用したアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置にも適用可能である。

【0091】  
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、表示画面の表示コントラスト特性と遮光特性とシール材による接着力を向上することができ、表示品質を向上することができると共に、液晶表示モジュールの外寸法も小さくできる。また、従来の顔料を含むレジスト膜よりも反射率の低い黒鉛を含む有機系樹脂膜または黒鉛膜でブラックマトリクスを形成することにより、表示画面側の外部光が外側に反射し、画面が鏡のように見にくくならない。したがって、表示品質と信頼性が高く、小型のカラー液晶表示モジュールを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の単純マトリクス方式カラー液晶表示装置の液晶表示素子の要部概略断面図である。

【図2】本発明の実施例2の単純マトリクス方式カラー液晶表示装置の液晶表示素子の要部概略断面図である。

【図3】前記実施例1の液晶表示素子の製造フローを示す図である。

【図4】(A)～(M)は図3の工程A～Mに対応する工程断面図である。

【図5】(a)～(h)は図3、4の後半の工程(工程

K～M)の一部を詳細に示す図である。

【図6】本発明が適用可能な単純マトリクス方式の液晶表示素子の一例の要部分解斜視図である。

【図7】カラー液晶表示素子の上電極基板部の一例の一部切欠斜視図である。

【図8】液晶表示モジュールの一例の分解斜視図である。

【図9】ラップトップパソコンの一例のブロックダイアグラムである。

10 【図10】ラップトップパソコンの一例の斜視図である。

【図11】本発明が適用されるアクティブ・マトリクス方式のカラー液晶表示装置の液晶表示部の一画素とその周辺を示す要部平面図である。

【図12】マトリクスの画素部(図11の12b-12b切断線における1画素とその周辺を示す断面)を中央に、両側にパネル角付近と映像信号端子部付近を示す断面図である。

20 【図13】液晶表示パネルのマトリクス周辺部をやや誇張し、該周辺部の構成を具体的に説明するためのパネル平面図である。

【図14】上下基板の電気的接続部を含む液晶表示パネルの角部の拡大平面図である。

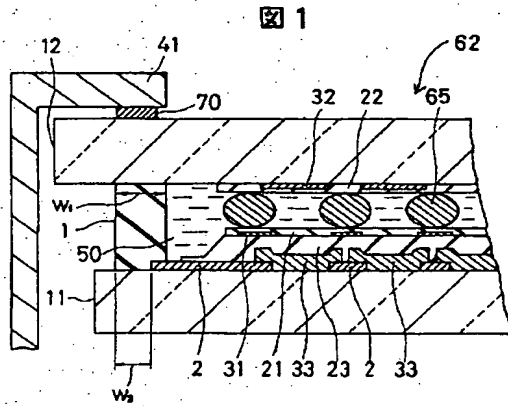
【図15】本発明が適用可能なアクティブ・マトリクス方式の液晶表示モジュールの分解斜視図である。

【図16】(a)、(b)はそれぞれ従来の単純マトリクス方式カラー液晶表示素子の要部概略断面図である。

【符号の説明】

1…シール材、2…黒鉛を含むレジスト膜(有機系樹脂膜)または黒鉛膜から成るブラックマトリクス、3…Cr等の金属膜から成るブラックマトリクス、11、12…透明ガラス基板(電極基板)、21、22…配向膜、23…カラーフィルタの保護膜(平滑層)、31、32…透明画素電極、33…カラーフィルタ、50…液晶層、62…液晶表示素子、65…スペーサ(ギャップ保持材)、w<sub>1</sub>…シール材の塗布幅、w<sub>2</sub>…製造工程における加工歪みを吸収できるシール幅。

【図 1】



1---シール材

2---ブラックマトリクス

11,12---透明ガラス基板(電極基板)

21,22---配向膜

23---カラーフィルタの保護膜

31,32---透明画素電極

33---カラーフィルタ

41---フレーム

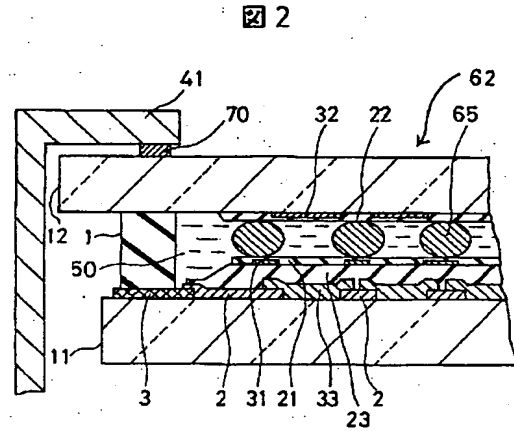
50---液晶層

62---液晶表示素子

65---スペーサ

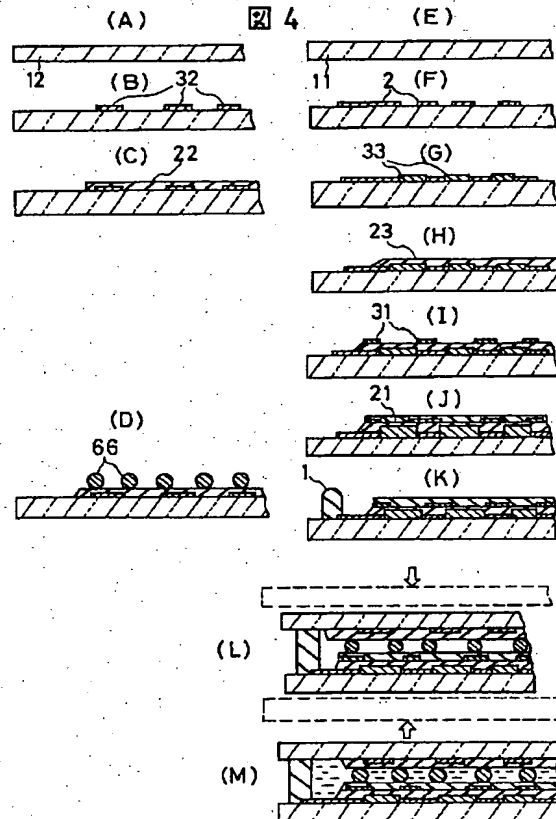
70---両面テープまたはクッション材

【図 2】



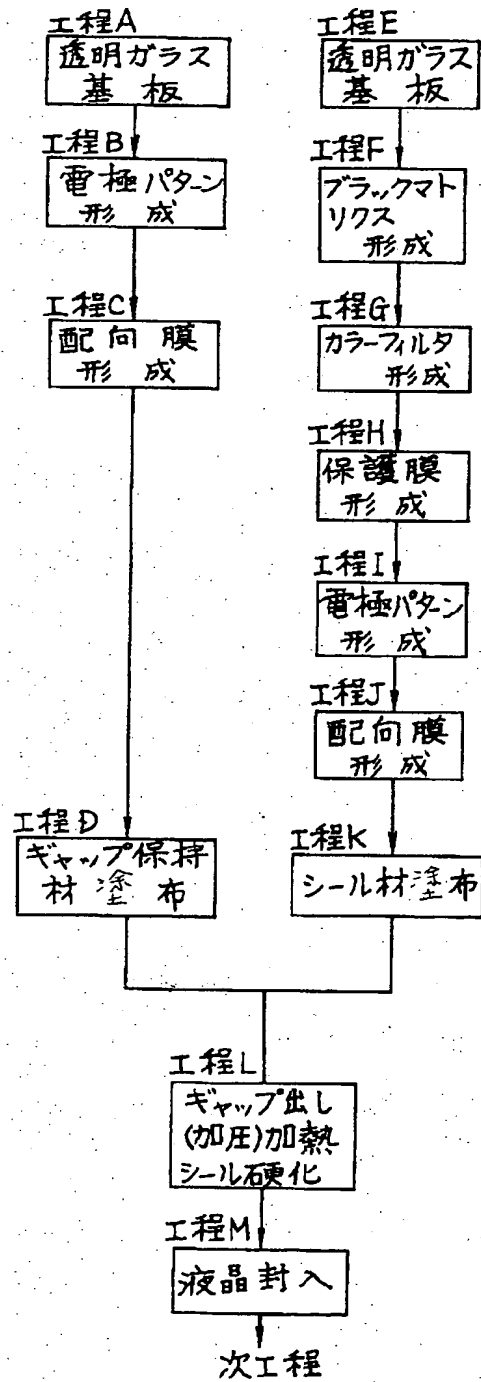
3---金属膜から成るブラックマトリクス

【図 4】



【図3】

図3



【图 6】

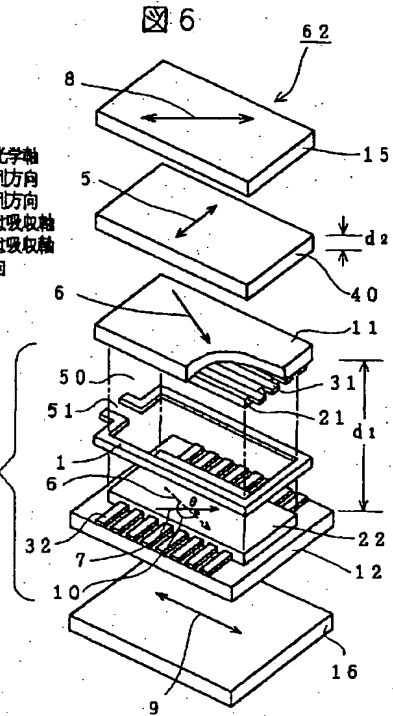
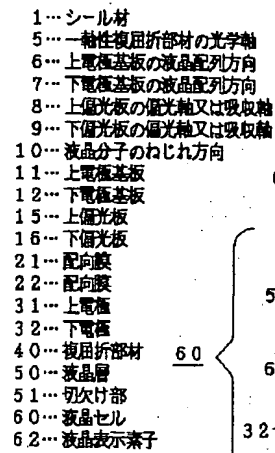
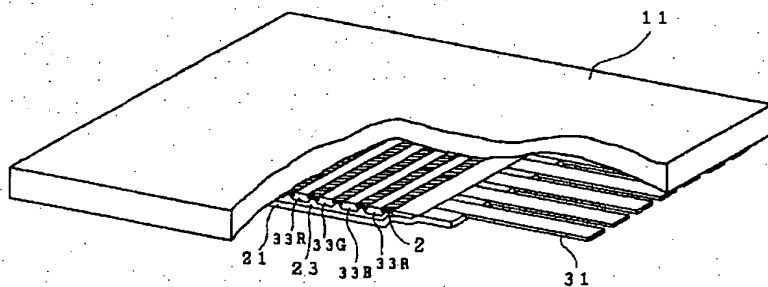
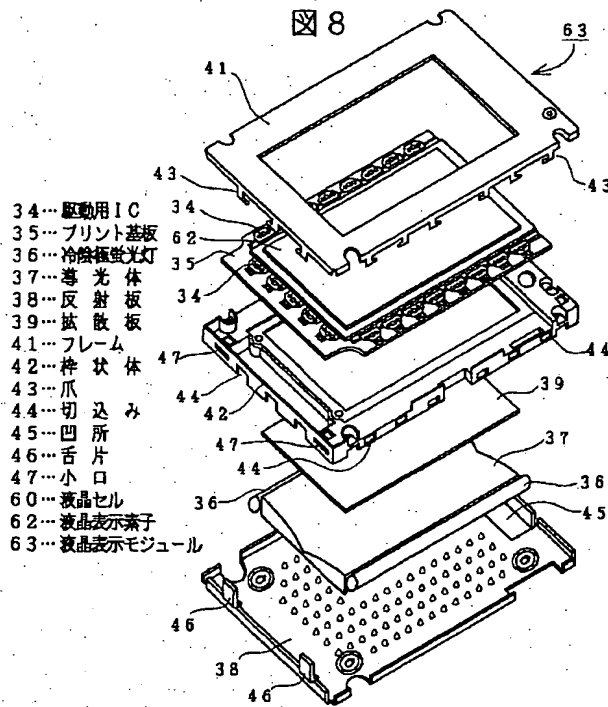


Figure 7 shows a schematic diagram of a rectangular structure. It consists of a central vertical line and two horizontal lines, one above and one below the center. The horizontal lines are labeled 'a' and the vertical line is labeled 'b'.

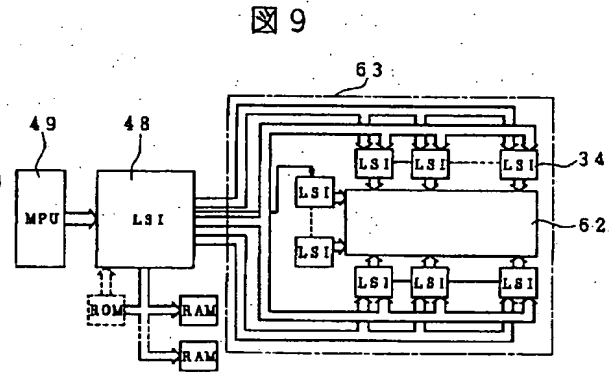


- 2... ブラックマトリクス  
11... 上電極基板  
21... 配向膜  
23... 平滑層  
33R... 赤フィルタ  
33G... 緑フィルタ  
33B... 青フィルタ

【図8】



【図9】



【図11】

【図10】

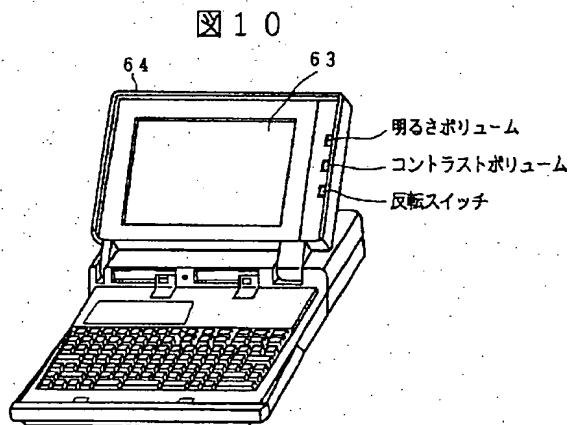
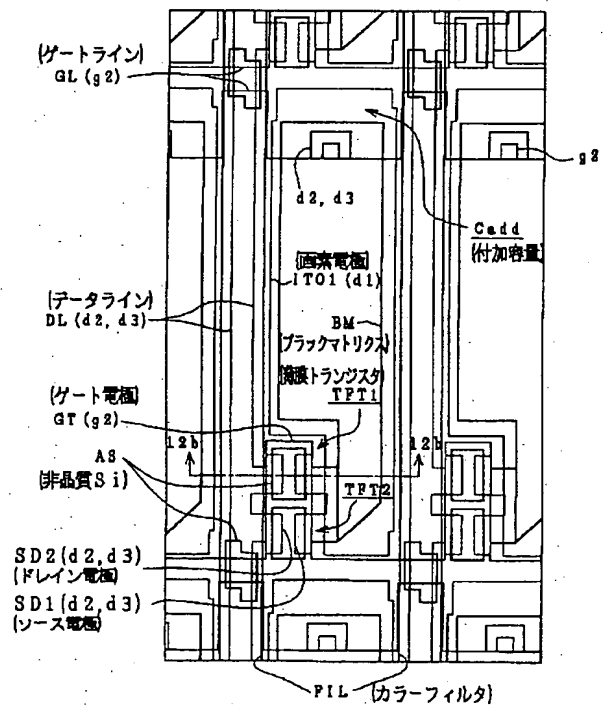


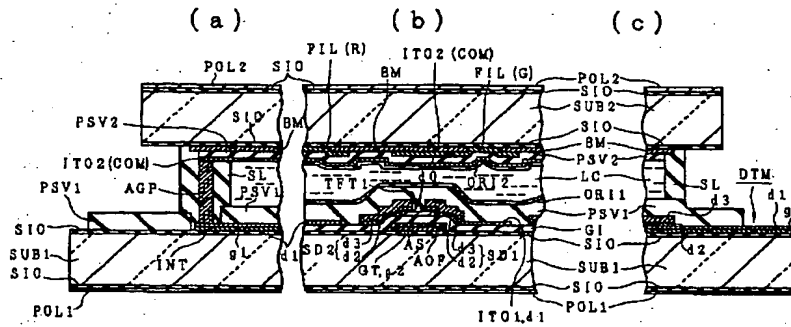
図 11





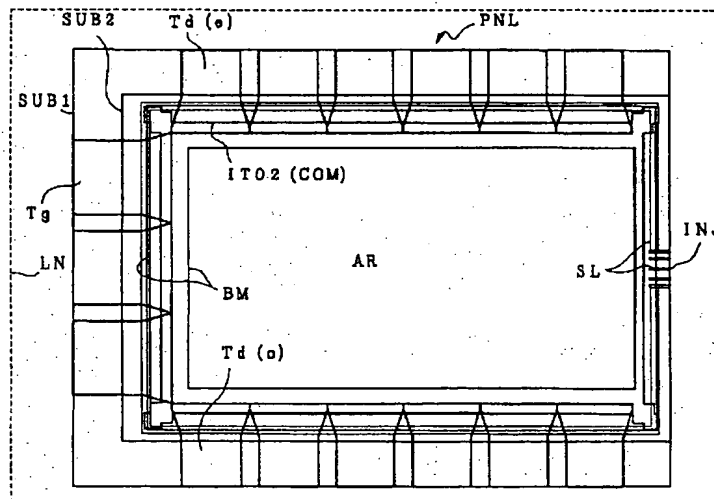
【図12】

図12

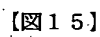


【図13】

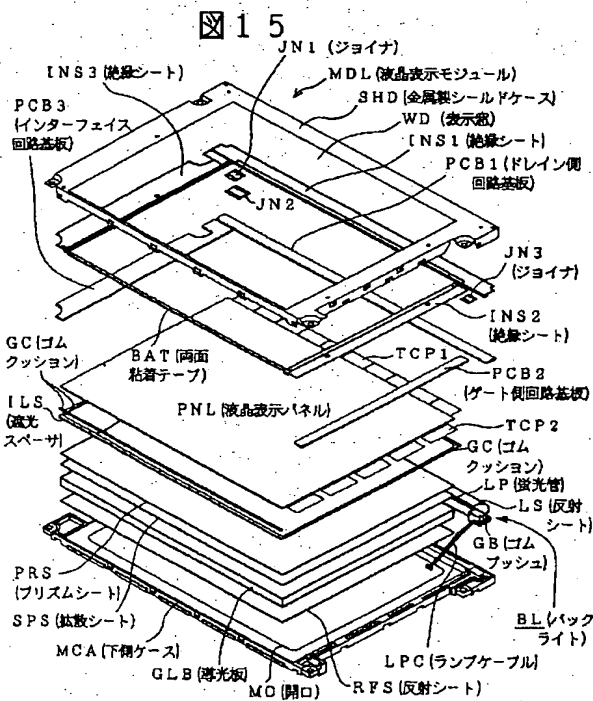
図13



☒ 1 4



16



フロントページの続き

(72)発明者 志賀 俊夫  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス  
エンジニアリング株式会社内